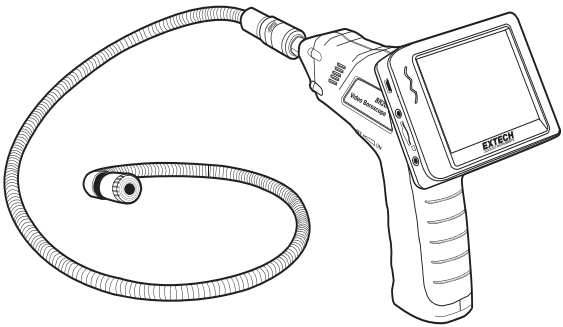
# Manual del usuario

EXTECH®
INSTRUMENTS
A FLIR COMPANY

# Animascopio con Video

## Models BR200 y BR250



# *Introducción*

Agradecemos su compra del Animascopio con Video BR200 de Extech (cabeza de cámara de 17mm) o BR250 (cabeza de cámara de 9mm) . Este instrumento fue diseñado para uso como dispositivo para inspección a distancia. Pude usarlo para mirar en lugares estrechos y luego tomar video e imágenes en tiempo real para grabar. Las aplicaciones típicas incluyen inspección de sistemas de AC y VC, tendido de cables e inspección automotriz/lanchas/aeronaves. Esta dispositivo se embarca probado y calibrado y con uso adecuado le proveerá muchos años de servicio confiable.

### Características

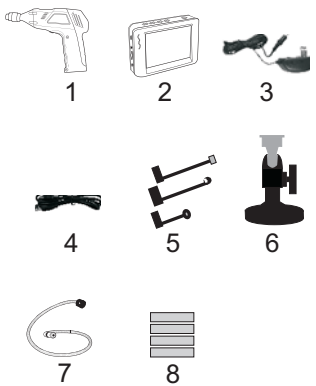
- Monitor LCD-TFT pantalla de 3.5 " con alta resolución
- La cabeza de óptica y el cable son resistentes al agua cuando la unidad está totalmente montada (el monitor y la cámara no son resistentes al agua)
- Funcionamiento inalámbrico y conectado con cable:
- El monitor registra el video e imágenes
- Capacidad de la tarjeta SD: 16G

# *Seguridad*

1. No exponga el instrumento a la humedad
2. Apague el instrumento cuando no esté en uso
3. Quite las baterías al limpiar el instrumento
4. Reemplace todas las baterías al mismo tiempo

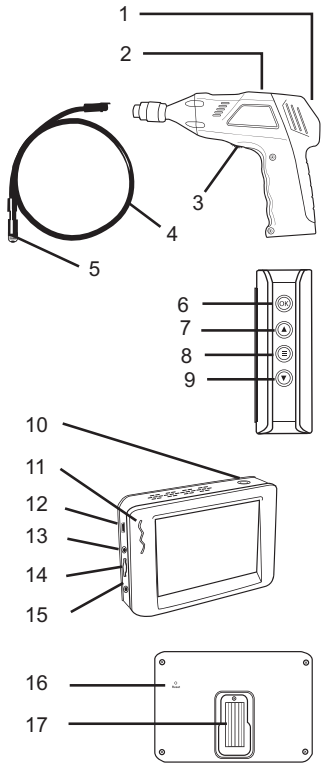
## Equipo suministrado

1. Cámara
2. Monitor LCD
3. Adaptador para monitor
4. Cable adaptador
5. Accesorio magnético / gancho / espejo
6. Base magnética
7. Cable y cámara de la flexión
8. 4 baterías del AA



# *Descripción*

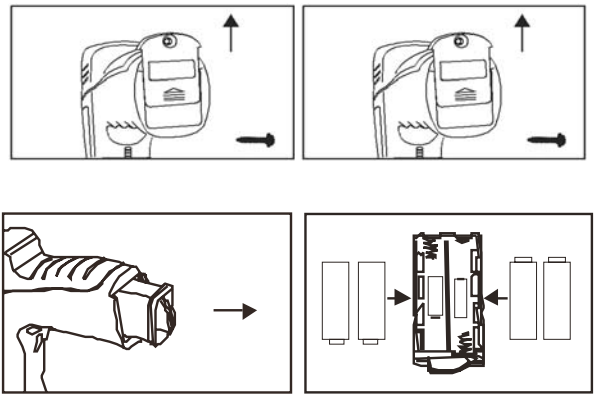
| | |
|---|---|
| 1 | Señal de salida |
| 2 | Indicador de encendido |
| 3 | Apagado y encendido |
| 4 | Tubo flexible |
| 5 | Cámara y LED |
| 6 | OK |
| 7 | Flecha Arriba |
| 8 | Menú |
| 9 | Flecha Abajo |
| 10 | Apagado y encendido |
| 11 | Indicador de encendido |
| 12 | Enchufe USB |
| 13 | Salida de video |
| 14 | Ranura para tarjeta SD |
| 15 | Enchufe suministro de electricidad |
| 16 | Restaurar (reset) |
| 17 | Señal de entrada |



# *Instalación*

Primero instale las baterías y el tubo luego inserte la tarjeta SD Seleccione el accesorio idóneo para la aplicación deseada. Consulte el diagrama y las siguientes direcciones:

**Instalación de la Batería**



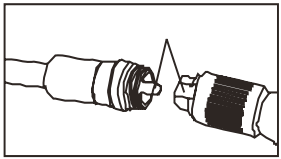
## Conectar el cable de suministro del monitor

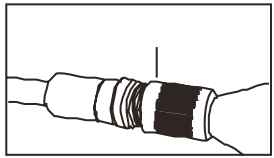
Conecte el cable adaptador al monitor; se enciende la luz indicadora de encendido roja (o el icono de capacidad de la batería en la LCD del monitor indicará que se está cargando y se apagará después de una carga completa)

## Conecte la cámara con el tubo flexible

Conecte el tubo de la cámara al cuerpo del instrumento; asegure que las muescas de los extremos quedan bien alineadas. Una vez

alineado, apriete la perilla moleteada para retener la conexión en posición.

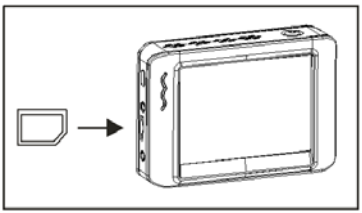




**Advertencia.** El daño permanente al tubo de la flexión y a la pérdida de operación ocurrirá si el tubo de la flexión sujected para enangostar el radio o curvas agudas del ángulo

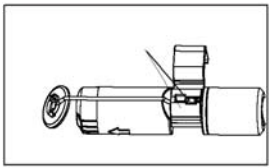
## Inserción de la tarjeta microSD

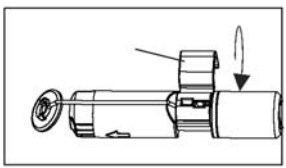
Inserte la tarjeta con la flecha apuntando a la ranura; aplique presión suavemente hasta que la tarjeta se trabe en la muelle de la ranura. Para quitar de la unidad, empuje la tarjeta suavemente y enseguida suelte para expulsarla de la ranura.



## Instalación de accesorios （BR200）

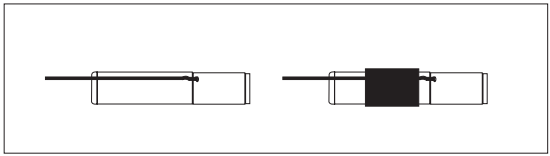
Los accesorios incluidos (espejo, gancho e imán) se sujetan todos a la cámara de la misma manera. Consulte los siguientes diagramas:



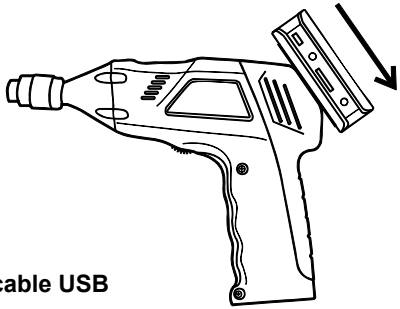


## Instalación de accesorios （BR250）

Enganche el accesorio en el agujero en la cabeza y después resbale la manga de goma sobre el eje del accesorio



## Instalación del monitor para uso con cable



## Conectar el cable USB

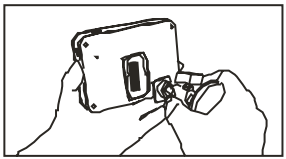
Use el cable USB para conectar el monitor a una PC. El icono USB conectado aparecerá en la PC. Abra **Mi Computadora** en la PC, y localice el **Disco Móvil. Puede usar el Disco móvil** como cualquier dispositivo de memoria externo.

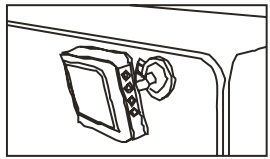
## Salida de Video

Inserte el cable de video en el enchufe VIDEO OUT en el monitor. Inserte el otro extremo del cable en el enchufe VIDEO IN de una TV u otro monitor. El monitor LCD producirá una señal/imagen de video de alta calidad.

### Instalación de la placa magnética de soporte

La placa magnética se desliza por detrás del monitor para colocación y visualización conveniente.





# *Operación*

### Operación básica

1. Gire el interruptor ON/OFF para encender la cámara; el indicador de encendido se enciende. El interruptor actúa luego como un regulador para los dos LED en la cabeza óptica de la cámara.
2. Presione y sostenga el interruptor de encendido cuando menos 2 segundos y el indicador de encendido se iluminará en verde.
3. Antes de atar el monitor al cuerpo de instrumento, presione el botón flecha abajo para seleccionar un canal (4), la imagen aparecerá en la pantalla LCD.

   Nota: Si el cuadro no syncronize ni tiene correctamente color pobre, compruebe que los ajustes video del sistema están fijados a “NTSC”, no al " Amigacho” . . Esto debe fijar la condición.

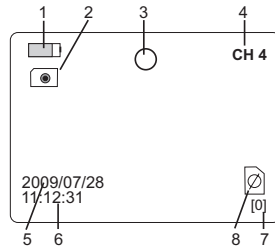
4. Use la flecha arriba para seleccione el modo del vídeo  o de la foto.
5. Gire la perilla ON/OFF para ajustar la imagen.
6. Puede manipular el tubo a la posición deseada fácilmente. Puede flexionar el tubo a la forma deseada del área a examinar.
7. Use los accesorios suministrados para ayudar a recuperar artículos pequeños.

## Tomar una imagen

En modo Foto , presione OK para tomar una foto. La foto será guardada automáticamente en la tarjeta SD.

### Grabación de video (REC)

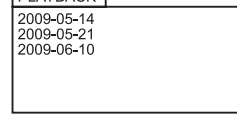
En modo de monitoreo en tiempo real presione OK para empezar a grabar; consulte el significado de los iconos en el siguiente diagrama: Presione OK de nuevo para detener la grabación.



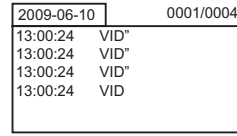

1 Batería capacidad
2 Icono Función
3 Grabación (REC)
4 Canal
5 Fecha
6 Sello de hora
7 Tiempo restante de grabación
8 Tarjeta SD

## Ver una foto o video

1. En modo de monitoreo en tiempo real, presione  para visualizar una lista de carpetas de reproducción con fecha




2. Use las teclas ▼▲ para seleccionar la carpeta deseada.
3. Presione OK para abrir la carpeta seleccionada y ver una lista de archivos de foto o de video.
4. Los archivos están ordenados por la hora seguida por (**VID"**) para fotos o (**VID**) para videos
5. Use las teclas ▼▲ para seleccionar un archivo.
6. Presione OK para visualizar la foto o video.



Para archivos de video:
Presione OK para pausar durante la reproducción.
Presione de nuevo para continuar.

▲ Adelanta rápido el video

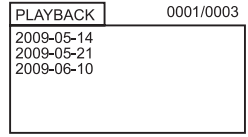
▼ Rebobina el video

Presione ⊜ para detener el video

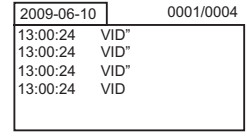
7. Presione ⊜ para regresar al menú.
8. Presione ⊜ de nuevo para salir.
   **Nota**: El video se guarda automáticamente al archivo cada 30 minutos. Cuando la tarjeta SD está llena a capacidad, el icono SD cambia a 'F'.

**Borrar un sólo video o foto**

1. En modo de monitoreo en tiempo real, presione ⊜ para visualizar una lista de carpetas de reproducción con fecha




2. Use las teclas ▼▲ para seleccionar la carpeta deseada.
3. Presione OK para abrir la carpeta seleccionada y ver una lista de archivos de foto o de video.
4. Los archivos están ordenados por la hora seguida por (**VID"**) para fotos o (**VID**) para videos




5. Use las teclas ▼▲ para seleccionar un archivo.
6. Presione y sostenga (HOLD) el ⊜ botón, la pantalla indicará '**¿BORRAR ESTE ARCHIVO?**'
7. Use las flechas para seleccionar **SI** o **NO**
8. Presione OK para aceptar la selección.
9. Presione ⊜ dos veces para salir de la pantalla Borrar.

**Borrar una carpeta de video**

Para borrar una carpeta, use las mismas instrucciones para borrar un solo video. Lo único es que si la carpeta no está vacía no se puede borrar. Borre todos los videos de una carpeta antes de borrar la carpeta. Si el usuario intenta borrar una carpeta que no está vacía, aparecerá el siguiente mensaje: CARPETA NO VACÍA

**Video en una PC**

Hay varios métodos disponibles para reproducir o copiar archivos de video en una PC. Cuando el adaptador esta conectado, los archivos estarán disponibles como discos nuevos en la PC.

1. Adaptador para tarjeta SD: Inserte la tarjeta mini SD en el adaptador SD y enseguida inserte el adaptador en la ranura SC de la PC (si está disponible)
2. Adaptador USB: Inserte la tarjeta mini SD en un adaptador USB y enchúfelo en un conector USB.
3. Cable USB. Conecte el cable USB de la cámara en la PC.

## *Modo de configuración*

Presione y sostenga durante cuando menos dos segundos y luego suelte para entrar al modo de configuración.

**Configuración de idioma**

1. En modo de configuración, use las flechas para seleccionar configuración del sistema (SYSTEM SETTING) (icono verde).
2. Presione OK para llamar la lista de iconos de configuración
3. Use las flechas para resaltar el icono de Lenguaje (Globo)
4. Presione OK para ver la lista de idiomas (banderas)
5. Use las flechas para resaltar el idioma deseado
6. Presione OK para seleccionar el idioma y salir

**Configuración del sistema de video**

1. En modo de configuración, use las flechas para seleccionar configuración del sistema (SYSTEM SETTING) (icono verde).
2. Presione OK para llamar la lista de iconos de configuración
3. Use las flechas para resaltar el icono del Sistema de video (amarillo)
4. Presione OK y para ver las opciones del formato de video (NTSC, PAL)
5. Use las flechas para resaltar el formato NTSC
6. Presione OK para seleccionar el formato y salir

**Formatear y borrar medios**

1. En modo de configuración, use las flechas para seleccionar configuración del sistema (SYSTEM SETTING) (icono verde).
2. Presione OK para llamar la lista de iconos de configuración
3. Use las flechas para resaltar el icono de FORMATO (azul)
4. Presione OK para abrir la pantalla de selección de FORMATO (SI, NO)
5. Use las flechas para resaltar la respuesta deseada
6. Presione OK para aceptar la selección y salir

**Restablecer la configuración predeterminada de fábrica**

1. En modo de configuración, use las flechas para seleccionar configuración del sistema (SYSTEM SETTING) (icono verde).
2. Presione OK para llamar la lista de iconos de configuración
3. Use las flechas para resaltar el icono DEFAULT(rojo)
4. Presione OK para abrir la pantalla de selección de PREDETERMINADA (SI, NO)
5. Use las flechas para resaltar la respuesta deseada
6. Presione OK para aceptar la selección y salir

**Ver la versión**

1. En modo de configuración, use las flechas para seleccionar configuración del sistema (SYSTEM SETTING) (icono verde).
2. Presione OK abrir la lista de iconos del SISTEMA
3. Use las flechas para resaltar el icono de VERSIÓN (verde)
4. Presione OK para ver la versión
5. Presione OK de nuevo para salir

**Ajuste de imágenes por segundo**

1. En modo de configuración, use las flechas para seleccionar CONFIGURACIÓN DE GRABADORA (Icono rojo).
2. Presione OK para abrir las opciones de la grabadora (RECORDER)
3. Use las flechas para resaltar el icono FPS (imágenes por segundo)
4. Presione OK para abrir el parámetro FPS
5. Use las flechas para seleccionar el índice de cuadros 10, 15, 20, 25, ó 30
6. Presione OK para confirmar

**Configuración de sello de hora ON OFF**

1. En modo de configuración, use las flechas para seleccionar CONFIGURACIÓN DE GRABADORA (Icono rojo).
2. Presione OK para abrir las opciones de la grabadora (RECORDER)
3. Use las flechas para resaltar el icono del Sello de hora (púrpura)
4. Presione OK para abrir el parámetro
5. Use las flechas para seleccionar ON/OFF encendido o apagado
6. Presione OK para confirmar

**Configuración de Fecha/Hora**

1. Modo de configuración, use las flechas para seleccionar EL Ajuste de HORA / FECHA (Icono amarillo).
2. Presione OK para abrir la pantalla de ajuste de fecha y hora
3. Use OK para alternar entre los campos
4. Use las flechas para cambiar el valor del campo
5. Presione el botón ⊜ para salir

## *Battery Replacement*

¡Usted, como el usuario final, es legalmente atado (ordenanza de Batería de UE) volver todas las baterías utilizadas, la disposición en la basura de la casa es prohibida! ¡Puede entregar sus baterías utilizadas/acumuladores en puntos de colección en su comunidad o dondequiera baterías/acumuladores son vendidos!

La disposición: Siga las estipulaciones legales válidas en el respeto de la disposición del dispositivo a fines de su ciclo vital

# *Solución de problemas:*

**Restablecer la tensión a la LCD**

En caso de una falla de tensión a la pantalla LCD de la unidad BR200/250, siga los pasos a continuación para realizar una prueba de tensión:

1. Retire el módulo LCD de la base de la empuñadura de la pistola BR200/250.
2. Conecte el Adaptador de CA al módulo LCD y a la fuente de tensión CA.
3. Localice el botón restaurar del lado opuesto del módulo LCD (marcados *Reset*).
4. Presione momentáneamente el botón para restaurar la tensión durante cuando menos 2 segundos y luego suelte.
5. Deje conectado el adaptador de CA al módulo LCD y encienda la unidad.
6. Si la unidad enciende, deje que se recargue completamente (hasta 2 horas) antes de desconectar el adaptador de CA. Si la LCD no enciende, repita los pasos 1 a 6.

## *Especificaciones*

**CÁMARA**

| | |
|---|---|
| Sensor de imagen | CMOS |
| Pixeles totales (NTSC) | BR200: 712x486; BR250: 640x480 |
| Ángulo de visión horizontal | BR200: 50 grados<br>BR250: 45 grados |
| Frecuencia de transmisión | 2468MHz |
| Punto del foco | BR200: 20cm (8”), BR250: 10cm (4”) |
| Iluminación Mínima | 0 LUX |
| Tipo de Modulación | FM |
| Amplitud de banda | 18MHz |
| Fuente de energía | 4 baterías AA |
| Sin obstrucción Alcance efectivo | 10m |
| Capacidad hidrófuga | IP67 (sólo la cabeza óptica) |
| Dimensiones(A x F x A) | 186 x 145 x 41(mm) (Excluye el tubo flexible) |
| Peso(aprox.) | BR200: 530 g; BR250: 450 g |
| Diámetro de la cabeza de cámara | BR200:17mm (0.67”)<br>BR250: 9mm (0.36”) |
| Temperatura de operación | -10°C~+50°C (+14°F~+122°F) |

**MONITOR**

| | |
|---|---|
| Pantalla tipo LCD | 3.5” TFT-LCD |
| Pixeles efectivos | 320 (R.G.B.) x 240 |
| Sistema de video | PAL/NTSC |
| Frecuencia de transmisión | 2414, 2432, 2450, 2468MHz |
| Suministro de voltaje externo | 5V CD |
| Consumo de corriente (Máx.) | 500mA |
| Tiempo de carga | 3 horas |
| Tiempo de trabajo | 2 horas |
| Nivel de salida de video | 0.9-1.3V$_{P-P}$@75ohm |
| Sensibilidad de recepción | ≤-85dBm |
| Dimensiones(A x F x A) | 100 x 70 x 25 (mm) |
| Peso (aprox.) | 140g |
| Temperatura de operación | -10°C~+50°C (+14°F~+122°F) |
| Humedad de operación (Máx.) | 15~85%HR |

**Información de la FCC**

Este dispositivo cumple con la parte 15 de las Reglas de la FCC. Su operación está sujeta a las siguientes dos condiciones: BR250/200: FCC-ID TW5GB8802-GB8803

1. Este dispositivo no debe causar interferencia dañina
2. Este dispositivo debe aceptar cualquier interferencia recibida, inclusive la interferencia que pueda ocasionar un mal funcionamiento.

Los cambios o modificaciones a esta unidad que no sean expresamente aprobados por la parte responsable de cumplimiento, podrían anular la autorización del usuario para utilizar el equipo

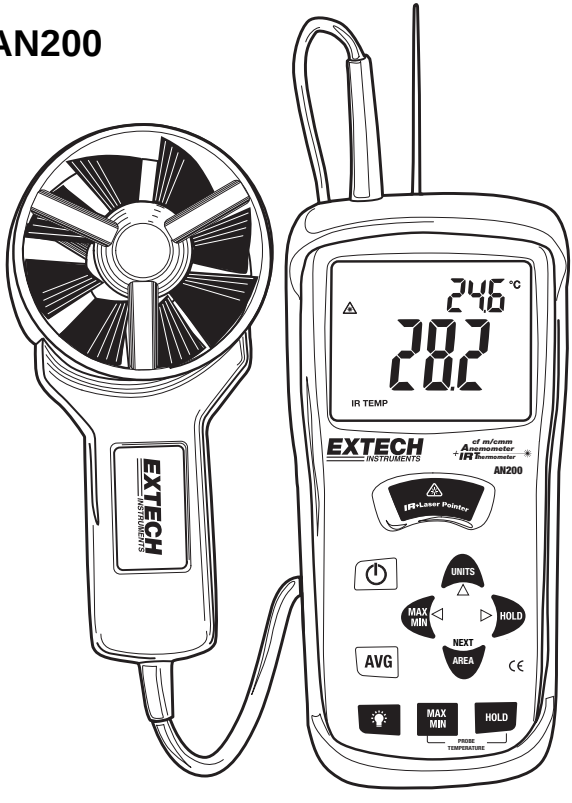
**Copyright © 2011 Extech Instruments Corporation (una empresa FLIR)**
Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.

Manual del usuario

EXTECH INSTRUMENTS
A FLIR COMPANY

# Térmo-Anemómetro PCM/MCM + Termómetro infrarrojo

## Modelo AN200



# *Introducción*

Agradecemos su compra del Termo-Anemómetro PCM/MCM con termómetro infrarrojo de Extech. Este instrumento mide velocidad del aire, flujo del aire (volumen), temperatura del aire (con sonda) y temperatura de superficie (con la función infrarroja). La gran LCD retroiluminada incluye indicador primario y secundario además diversos indicadores de estado. La función infrarrojo incluye un conveniente puntero láser. Adicionalmente, el medidor guarda las dimensiones de 16 áreas para facilitar la recuperación. Este medidor se embarca probado y calibrado y con uso apropiado le proveerá muchos años de servicio confiable.

## PRECAUCIONES

- El uso inapropiado de este medidor puede causar daños, choque, lesiones o la muerte. Lea y comprenda este manual de usuario antes de operar el medidor.
- Revise que el medidor no tengan daños antes de operar el medidor.
- Si el equipo se usa en una manera no especificada por el fabricante, la protección ofrecida por el equipo puede ser afectada.
- Este dispositivo no es un juguete y no debe llegar a manos de niños. Contiene objetos peligrosos y piezas pequeñas que los niños pueden tragar. En caso de que un niño trague alguna, por favor llame inmediatamente a un médico.
- No deje las baterías y material de empaque sin atención; pueden ser un peligro para los niños si los usan como juguetes.
- Si no va a usar el dispositivo durante largo tiempo, quite las baterías para prevenir que se derramen.
- Las baterías dañadas o vencidas pueden causar cauterización al contacto con la piel. Por lo tanto, es recomendable usar siempre guantes para tales casos.
- Verifique que las baterías no están en corto. No deseche las baterías en fuego.

# *Seguridad*

- Extreme sus precauciones cuando el puntero láser esté activo
- NO apunte el haz hacia los ojos de alguien o permita que al haz sea dirigido hacia los ojos desde una superficie reflectante
- No use el láser cerca de gases explosivos o en otras áreas potencialmente explosivas

PRECAUCIÓN
EVITE LA EXPOSICIÓN
Radiación láser emitida desde esta apertura
RADIACIÓN LÁSER - NO MIRE HACIA EL HAZ
SALIDA < 1mW– LONGITUD DE ONDA 630 A 670 nm
PRODUCTO LÁSER CLASE 2
Cumple con: FDA 21 CFR 1040.10 y 1040.11
IEC 60825-1 (2001-08) Edición 1.2
EN 60825-1:1994/A11:1996/A2:2001/A1:2002

## *Especificaciones*

| **Velocidad del aire** | **Escala** | **Resolución** | **Precisión** |
|---|---|---|---|
| m/s (metros x segundo) | 0.40 - 30.00 m/s | 0.01 m/s | ± (3%lect. + 0.20 m) |
| Km/h (kilómetros/hora) | 1.4 - 108.0 km/h | 0.1 km/h | ± (3%lect + 0.8 km/hr) |
| ft/min (pies x minuto) | 80 – 5900 ft/min | 1 ft/min | ± (3%lect. + 40 /m) |
| mph (millas x hora) | 0.9 – 67.0 mph | 0.1 mph | ± (3%lect. + 0.4 MPH) |
| nudos (MPH náuticas) | 0.8 a 58.0 nudos | 0.1 nudos | ± (3%lect. + 0.4 nudos) |
| **Flujo del aire** | **Escala** | **Resolución** | **Área** |
| MCM (m. cúbicos/min) | 0-999999 $m^3$/min | .1 | 0 a 999.9$m^2$ |
| PCM (pies cúbicos/min) | 0-999999 $ft^3$/min | .1 | 0 a 999.9$ft^2$ |
| **Temperatura del aire** | **Escala** | **Resolución** | **Precisión** |
| | -10 – 60°C (14 - 140°F) | 0.1°F/C | 2.0°C (4.0°F) |
| **Temperatura por infrarrojo** | **Escala** | **Resolución** | **Precisión** |
| | -50 a -20°C (-58 a -4°F) | 0.1°F/C | ±5.0°C (9.0°F) |
| | -20 a 260°C (-4 a 500°F) | 1°F/C | ±2% lectura ó ±2°C (4°F) la que sea mayor |

**Circuito** Circuito microprocesador LSI especial

**Pantalla** LCD con 4 dígitos de 13 mm (0.5") función doble

**Tasa de muestreo** 1 lectura por segundo aprox.

**Sensores** Sensor de velocidad/flujo del aire: Brazos de veleta en ángulo convencionales con rodamiento de baja fricción

**Sensores de temperatura**: Termistor de precisión tipo NTC e infrarrojo

**Resp. al espectro IR** 6 a 14µm

**Emisividad IR** 0.95 fija

**Relación de distancia IR** 8:1

**Tasa de muestreo IR** 2.5 lecturas por segundo aprox.

**Apagado automático** Apagado automático después de 20 minutos para conservar vida de la batería

**Temp. de operación** 0°C a 50°C (32°F a 122°F)

**Temperatura de almacenamiento** -10 a 60° C (14 a 140°F)

**Humedad de operación** <80% HR

**Humedad de almacenamiento** <80% HR

**Altitud de operación** 2000 metros (7000ft) máximo

**Baterías** Una batería de 9 voltios (NEDA 1604)

**Vida de la batería** 80 horas aprox. (uso continuo de retroiluminación y Láser reduce la vida de la batería a aproximadamente 2 a 3 horas)

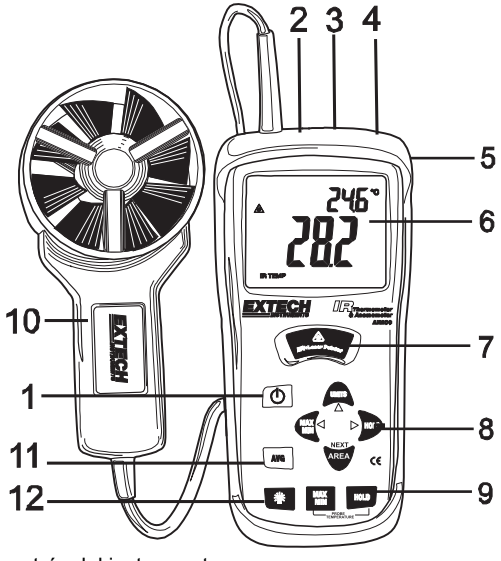
**Corriente de la batería** 8.3 mA CD aprox.

**Peso** 1.6 lbs. (725g) incluye batería y sonda

**Dimensiones** Instrumento principal 178 x 74 x 33mm (7.0 x 2.9 x1.2")
Cabeza del sensor 70mm (2.75") Diámetro

## *Descripción del medidor*

1. Botón ON/OFF
2. Enchufe de sonda
3. Puntero láser
4. Sensor IR
5. Funda de hule
6. Pantalla LCD
7. Botón de medición del termómetro IR
8. Botones para flujo de aire (4)
9. Teclas de función (2) temperatura del aire
10. Veleta
11. Botón promedio de flujo de aire
12. Botón retroiluminación

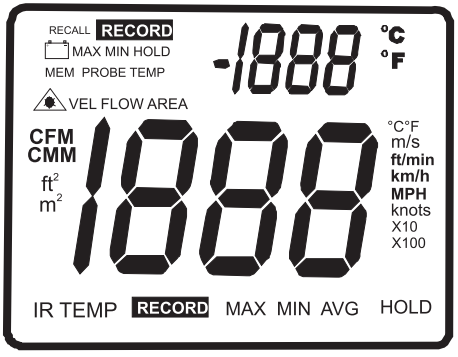



Nota: El compartimiento de la batería, soporte inclinado y montaje para trípode se encuentran atrás del instrumento

### *Teclado*

| | |
|---|---|
| ⏻ | Presione para encender o apagar el medidor. |
| **IR + Puntero láser** | Presione y sostenga para medir |
| **MÁX / MIN** | Registrar y guardar lecturas mayor y menor de flujo o velocidad del aire.<br>◄ (IZQUIERDA) además sirve como botón para cambio del punto decimal en modo ÁREA |
| **UNIDADES** | Presione para seleccionar el modo de operación. En modo FLUJO, el medidor indica el *volumen* de aire. En modo VELOCIDAD, el medidor indica la *velocidad* del aire.<br>▲ (ARRIBA) sirve como botón de aumento de número en modo ÁREA. |
| **RETENCIÓN** | Presione para congelar la lectura indicada. Presione de nuevo para destrabar el indicador.<br>►(DERECHO) además sirve como botón para cambio del dígito en modo ÁREA. |
| **ÁREA** | Presione y sostenga para teclear el área del conducto en modo PCM o MCM.<br>Presione y sostenga para ver las posiciones de memoria.<br>Este botón además borra la memoria en modo de ponderación. |
| ☼ | Presione para apagar/encender la retroiluminación. Sostenga para desactivar apagado automático. |
| **MÁX / MIN (Temperatura)** | Presione para registrar y guardar las lecturas más alta y baja de la temperatura del aire. |
| **RETENCIÓN (Temperatura)** | Presione para congelar la lectura indicada de temperatura. Presione de nuevo para destrabar el indicador. |
| **PROM** | Presione y sostenga para modo promedio, hasta 20 lecturas |

## *Disposición de pantalla*




| | |
|---|---|
| **MÁX** | (Arriba de la LCD): Función de retención de máximos activada para la función de temperatura del aire |
| **RETENCIÓN** | (Arriba de la LCD): Función de retención de datos activada para la función de temperatura del aire |
| **PROBE TEMP**: | Recordatorio de que los digitos de arriba de la LCD representan la temperatura del arie (Veleta) |
| | Indica que el puntero láser está encendido |
| **IR TEMP**: | Indica que los dígitos más grandes de la LCD representan la medida IR de temperatura |
| **VEL**: | indica que el medidor está en modo Velocidad del aire |
| **FLOW**: | indica que el medidor está en modo flujo de aire |
| **MAX** | (inferior de LCD): Retención de máximos para la función de temperatura IR y HR |
| **RETENCIÓN** | (inferior de LCD): Retención de datos para la función de temperatura IR y función HR |
| **°C / °F**: | Unidades de temperatura de medidas |
| **PCM/MCM**: | unidades de medida de flujo de aire |
| **Ft², m²**: | unidades para dimensiones de área |
| **m/s, ft/min, km/h, MPH, nudos:** | unidades de medida de velocidad del aire |
| **X10, X100:** | multiplicadores para lecturas de flujo de aire |
| **PROM:** | Modo de promedio de aire |
| **REGISTRO:** | indica que la función MIN/MAX está activa (arriba para Temp., abajo para aire) |
| | Dígitos grandes al centro del LCD para humedad relativa y temperatura IR |
| | Dígitos más pequeños arriba de la LCD para temperatura de la sonda |
| | Indicador de batería débil |

# *Operación*

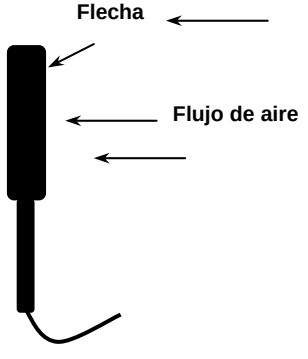
**Conexión de la veleta**

1. El conector de la veleta se inserta en el enchufe del sensor arriba del medidor. El conector y enchfe están conformados para acoplarse sólo de una manera.
2. Gire el conector hasta que se alinee con el enchufe y empuje firmemente para insertar. No ejerza presión excesiva o intente torcer el conector hacia los lados.
3. Si la veleta no está conectada al medidor o si el sensor está defectuoso, la pantalla LCD indicará guiones en lugar de una lectura de velocidad del aire.

**Mediciones de velocidad del aire**

1. Use el botón ON/OFF ⏻ para encender el medidor.
2. Presione el botón **UNIT** para seleccionar la unidad de medida. **NOTA:** El encender el medidor indicará la unidad de medida activa al apagar.
3. Coloque el sensor en el caudal de aire. Asegure que el aire entra a la veleta como indica la calcomanía de flecha colocada dentro de la veleta. Consulte el diagrama.
4. Vea la lectura de velocidad y temperatura del aire en la pantalla LCD. La pantalla LCD principal indica la lectura de velocidad del aire. La indicación superior derecha de la LCD indica la lectura de la temperatura.

Vista lateral de la veleta




**Mediciones de velocidad del aire (Ponderación hasta 20 puntos)**

1. Para entrar al modo de ponderación de 20 puntos, presione y sostenga el botón **AVG** hasta que emita dos pitidos. Se muestra el icono **AVG**.
2. Tome una medida y presione el botón **AVG** (promedio). Escuchará un pitido singular y en pantalla aparecerá el icono **HOLD** (retención).
3. Se indica la lectura promedio y la cantidad de lecturas medidas aparece en la esquina superior derecha de la pantalla. Después de 5 segundos, la pantalla regresa a la lectura actual. (IMPORTANTE: Por favor tome en cuenta que la lectura promedio está visible sólo durante 5 segundos y no puede ser recuperada).
4. Repita los pasos 2 - 3 hasta medir todos los puntos.
5. Presione el botón **ÁREA** para borrar la memoria de promedio de puntos múltiples.
6. Para regresar al modo estándar de medición de velocidad, presione y sostenga el botón **AVG** hasta escuchar dos pitidos.

**Nota:** En modo promedio (AVG), presione y sostenga el botón **AVG** hasta escuchar dos pitidos para regresar a operación normal.

**Medición del flujo del aire (MCM / PCM)**

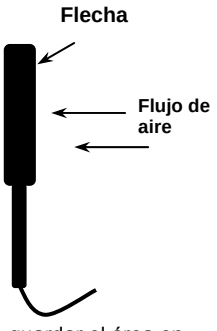
1. Encienda el medidor usando el botón ON/OFF
2. Presione el botón **UNITS** para seleccionar las unidades de flujo de aire: MCM (metros cúbicos por minuto) o PCM (pies cúbicos por minuto). **NOTA:** El encender el medidor indicará la unidad de medida activa al apagar.
3. Para ingresar el área en $m^2$ o $ft^2$, presione y sostenga el botón **AREA** hasta escuchar dos pitidos. Centelleará el dígito izquierdo del indicador inferior.
4. Use el botón ▲ (ARRIBA) para cambiar el dígito

   Use el botón ◄ (IZQUIERDO) para mover el decimal

   Use el botón ► (DERECHO) para seleccionar los otros dígitos.

   Después de ingresar todos los dígitos, presione y sostenga el botón **AREA** (hasta escuchar dos pitidos) para guardar el área en memoria y regresar al modo de medición PCM o MCM.

Vista lateral de la veleta




5. Coloque el sensor en el caudal de aire. Asegure que el aire entra a la veleta como indica la calcomanía de flecha colocada dentro de la veleta. Consulte el diagrama. La pantalla LCD principal indica la lectura de velocidad del aire. La indicación superior derecha de la LCD indica la lectura de la temperatura.

El medidor tiene 16 lugares en memoria (8 para PCM y 8 para MCM) que puede usar para guardar áreas usadas frecuentemente y que puede usted recuperar en cualquier instante.

1. Presione el botón **AREA** hasta escuchar dos pitidos. Aparece un lugar de la memoria en la esquina superior derecha de la pantalla indicando el lugar de la memoria.
2. Presione el botón **AREA** para ver los lugares y seleccionar uno. Una vez seleccionado el lugar en memoria ingrese las dimensiones

Use el botón ▲ (ARRIBA) para cambiar el dígito

Use el botón ◄ (IZQUIERDO) para mover el decimal

Use el botón ► (DERECHO) para seleccionar los otros dígitos. Después de ingresar todos los dígitos, presione y sostenga el botón **AREA** (hasta escuchar dos pitidos) para guardar el área en memoria y regresar al modo de medición PCM o MCM.

Para seleccionar y usar una dimensión guardada, presione y sostenga el botón **AREA** hasta escuchar dos pitidos.

Presione **AREA** para ver los 8 lugares de memoria. Presione y sostenga el botón **AREA** hasta escuchar dos pitidos y regresar al modo de medición PCM o MCM.

**Flujo del aire Modo ponderado**

1. Para entrar al modo de ponderación de 20 puntos, presione y sostenga el botón **AVG** hasta escuchar dos pitidos. Se muestra el icono **AVG**.
2. Tome una medida y presione el botón **AVG** (promedio). Escuchará un pitido singular y en pantalla aparecerá el icono **HOLD** (retención).
3. Se indica la lectura promedio y la cantidad de lecturas medidas aparece en la esquina superior derecha de la pantalla. Después de 5 segundos, la pantalla regresa a la lectura actual.
4. Repita los pasos 2 - 3 hasta medir todos los puntos.
5. Para regresar al modo estándar de medición de velocidad, presione y sostenga el botón **AVG** hasta escuchar dos pitidos.

**Nota:** En modo estándar de medición de velocidad, presione una vez el botón **AVG** para recuperar el promedio anterior. El promedio se borra al entrar de nuevo al modo de ponderación.

**Retención de datos (Velocidad del aire/Flujo de aire)**

1. Al tomar mediciones, presione el botón **HOLD** para congelar la lectura en la pantalla LCD para ver más tarde.
2. Aparece el indicador **HOLD** en la parte baja de la pantalla LCD.
3. Presione **HOLD** de nuevo para regresar a operación normal.

**Registro MAX/MIN/AVG (promedio) (Velocidad del aire/Flujo de aire)**

Permite al usuario registrar y ver las lecturas más alta (MAX), más baja (MIN) y Promedio (AVG).

1. Presione el botón **MÁX/MIN**. En pantalla LCD aparecen los indicadores **AVG** y **RECORD** junto con la lectura promedio y el medidor inicia el rastreo de los valores MAX, MIN y Promedio.
2. Presione de nuevo el botón **MAX/MIN**. En pantalla aparece el indicador **MAX** junto con la lectura MAX.
3. Presione de nuevo el botón **MÁX/MIN** para ver la lectura mínima. En la pantalla LCD aparecerá el indicador **MIN** junto con la lectura mínima
4. Presione de nuevo el botón **MAX/MIN** para ver la lectura actual. **NOTA:** el medidor continuará registrando las lecturas MAX/MIN/PROM.
5. Para borrar y parar el registro MÁX/ MIN/PROM y regresar a operación normal, presione una vez el botón **AREA** al indicar la lectura actual.

**Unidades de temperatura**

1. Retire la funda protectora de hule del medidor y seleccione las unidades de temperatura con el interruptor delizable °F/°C ubicado en el compartimiento de la batería.
2. Reemplace la funda protectora y conecte el sensor en el enchufe en la parte superior del medidor.

**Retención de datos (Temperatura del aire)**

1. Al tomar medidas, presione el botón **PROBE TEMPERATURE HOLD** para congelar la lectura de temperatura del aire.
2. Aparece el indicador **HOLD** en la parte baja de la pantalla LCD.
3. Presione de nuevo **PROBE TEMPERATURE HOLD** para regresar a operación normal.

**Registro Máx/Mín. (Temperatura del aire)**

Permite al usuario registrar y ver las lecturas más alta (MAX), más baja (MIN) de temperatura del aire.

1. Presione una vez el botón TEMPERATURE MAX/MIN. En la pantalla aparecerá el indicador **MAX** y el medidor empezará a llevar un registro de los valores MAX y MIN de temperatura del aire.
2. Presione de nuevo el botón para ver la lectura mínima. En la pantalla LCD aparecerá el indicador **MIN** junto con la lectura mínima de temperatura del aire.
3. Presione de nuevo el botón para regresar a operación normal.

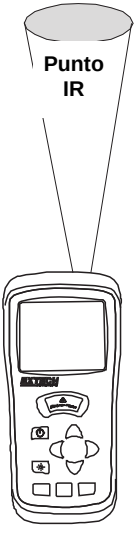
**Apagado automático**

Para conservar la vida de la batería, el medidor se apaga automáticamente después 20 minutos. Para desactivar esta función:

1. Apague el medidor.
2. Presione y sostenga la tecla ☼(Retroiluminación) al encender el medidor.
3. "**dis APO**" **"** aparecerá en la pantalla. La función de apagado automático queda desactivada.
4. Note que el APAGADO AUTOMÁTICO se reactiva al volver a encender el medidor
5. También nótese que el apagado automático (AUTO POWER OFF) está desactivado en modo PCM/MCM.

**Medidas de temperatura (sin contacto) infrarrojo**

1. El sensor IR esstá ubicado en la parte superior del medidor.
2. Apunte el sensor a la superficie que va a medir.
3. Presione y sostenga el botón rojo **IR** para comenzar a medir la temperatura de superficie del objetivo deseado. En la pantalla aparecerá IR TEMP y ⚠ . El puntero láser se enciende para ayudar a apuntar el medidor.
4. La medida de temperatura IR de superficie aparece en el cendro de la LCD (dígitos grandes). La temperatura indicada es la temperatura del área dentro del punto.
5. Al soltar el botón rojo IR se apaga el puntero láser y la lectura se congela (retención de datos) en la pantalla durante aproximadamente 3 segundos.
6. Observe que la veleta (temperatura del aire) continua monitoreando la temperatura durante las pruebas IR y su temperatura se indica en la parte superior de la LCD (dígitos pequeños).
7. Después de aproximadamente 3 segundos el medidor cambia a la indicación de flujo de aire y temperatura del aire.




**ADVERTENCIA: No mire directamente o apunte el puntero láser hacia los ojos.** Los rayos láser visibles de baja potencia normalmente no presentan un peligro, sin embargo, pueden ser peligrosos si se ven directamente durante largos periodos de tiempo.

PRECAUCIÓN
EVITE LA EXPOSICIÓN
Radiación láser emitida
desde esta apertura
RADIACIÓN LÁSER - NO MIRE HACIA EL HAZ
SALIDA < 1mW– LONGITUD DE ONDA 630 A 670 nm
PRODUCTO LÁSER CLASE 2
Cumple con: FDA 21 CFR 1040.10 y 1040.11
IEC 60825-1 (2001-08) Edición 1.2
EN 60825-1:1994/A11:1996/A2:2001/A1:2002

## *Reemplazo de la batería*

Cuando en la pantalla LCD aparezca el icono deberá reemplazar la batería 9V.

1. Desconecte la veleta.
2. Quite la protectora de hule del medidor
3. Use un destornillador Phillips para abrir el compartimiento posterior de la batería
4. Reemplace la batería de 9V
5. Cierre el compartimiento de la batería y reemplace la funda protectora del medidor.

Usted, como usuario final, está legalmente obligado (Reglamento de baterías) a regresar todas las baterías y acumuladores usados; ¡el desecho en el desperdicio o basura de la casa está prohibido! Usted puede entregar las baterías o acumuladores usados, gratuitamente, en los puntos de recolección de nuestras sucursales en su comunidad o donde sea que se venden las baterías o acumuladores.

**Desecho**
Cumpla las estipulaciones legales vigentes respecto al desecho del dispositivo al final de su vida útil.

## *Consideraciones de medición infrarrojo*

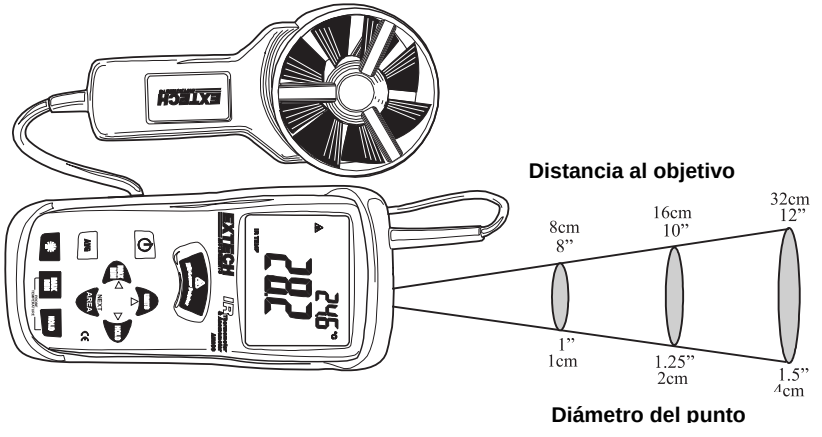
- Al tomar medidas IR el medidor compensa automáticamente los cambios de temperatura ambiente. Tenga en cuenta que puede tardar hasta 30 minutos para ajustarse a cambios extremadamente amplios de temperatura ambiente.
- Debido al proceso de enfriamiento del sensor IR, puede requerir varios minutos para estabilizar cuando toma medidas de baja temperatura seguidas rápidamente por medidas de alta temperatura.
- Si la superficie del objeto bajo prueba está cubierta con hielo, aceite, mugre, etc., limpie antes de tomar medidas.
- Si la superficie de un objeto es altamente reflejante, aplique cinta de enmascarar o pintura negro mate antes de medir.
- El vapor, polvo, humo, etc. pueden obstruír las medidas.
- Para encontrar un punto caliente, apunte el medidor fuera del área de interés, luego explore (con movimientos arriba y abajo) hasta localizar el punto caliente.

**Teoría IR**

Los termómetros IR miden la temperatura de superficie de un objeto. Las lentes del medidor detectan la energía emitida, transmitida y reflejada que es recolectada y enfocada sobre un sensor. Los circuitos del medidor traducen esta información a una lectura en la LCD.

**Campo de visión IR**

Asegure que el objetivo es mayor que el tamaño del punto indicado en el siguiente diagrama. Conforme aumenta la distancia hacia el objeto, aumenta el tamaño del área del punto de medida. El campo de visión del medidor es 8:1, lo que significa que si el medidor está a 15 cm (8") del objetivo, el diámetro del objecto bajo prueba debe ser cuando menos de 2.5 cm (1"). En el diagrama de Campo de visión se muestran otras distancias.




**Emisividad**

La mayoría de los materiales orgánicos y las superficies pintadas u oxidadas tienen un factor de emisividad de 0.95. Se obtendrán lecturas imprecisas al medir objetos brillantes o superficies pulidas. Para compensar, cubra la superficie a prueba con cinta de enmascarar o pintura negro mate. De tiempo para que la cinta alcance la misma temperatura del material subyacente luego mida la temperatura de la cinta o superficie pintada.

**Tabla de emisividad térmica para materiales comunes**

| Material | Emisividad | Material | Emisividad |
|---|---|---|---|
| Asfalto | 0.90 a 0.98 | Tela (negro) | 0.98 |
| Concreto/Hormigón | 0.94 | Piel humana | 0.98 |
| Cemento | 0.96 | Cuero | 0.75 a 0.80 |
| Arena | 0.90 | Carbón vegetal (polvo) | 0.96 |
| Tierra | 0.92 a 0.96 | Laca | 0.80 a 0.95 |
| Agua | 0.67 | Laca (mate) | 0.97 |
| Hielo | 0.96 a 0.98 | Hule (negro) | 0.94 |
| Nieve | 0.9 | Plástico | 0.85 a 0.95 |
| Vidrio | 0.85 a 1.00 | Madera | 0.90 |
| Cerámica | 0.90 a 0.94 | Papel | 0.70 a 0.94 |
| Mármol | 0.94 | Óxidos de cromo | 0.81 |
| Yeso | 0.80 a 0.90 | Óxidos de cobre | 0.78 |
| Mortero | 0.89 a 0.91 | Óxidos de fierro | 0.78 a 0.82 |
| Ladrillo | 0.93 a 0.96 | Textiles | 0.90 |

## *Ecuaciones y conversiones útiles*

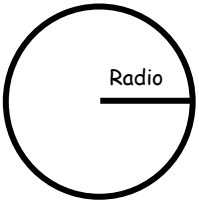
**Ecuación de área para conductos rectangulares o cuadrados**

**Altura (H)**

**Ancho (W)**

Área (A) = Ancho (W) x **Altura (H)**

**Ecuación de área para conductos circulares**




Área (A) = ⑥ **X** $r^2$

Dónde ⑥ = 3.14 y $r^2$ = radio x radio

**Ecuaciones cúbicas**

PCM ($ft^3$/min) = Velocidad del aire (ft/min) x Área ($ft^2$)

MCM ($m^3$/min) = Velocidad del aire (m/min) x Área ($m^2$x 60

**NOTA:** Las medidas tomadas en ***pulgadas*** deben ser convertidas a ***pies* o *metros*** antes de usar la formula anterior.

**Tabla de conversión de unidades de medida**

| | m/s | ft/min | nudos | km/h | MPH |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 m/s | 1 | 196.87 | 1.944 | 3.6 | 2.24 |
| 1 ft/min | 0.00508 | 1 | 0.00987 | 0.01829 | 0.01138 |
| 1 nudo | 0.5144 | 101.27 | 1 | 1.8519 | 1.1523 |
| 1 km/h | 0.2778 | 54.69 | 0.54 | 1 | 0.6222 |
| 1 MPH | 0.4464 | 87.89 | 0.8679 | 1.6071 | 1 |

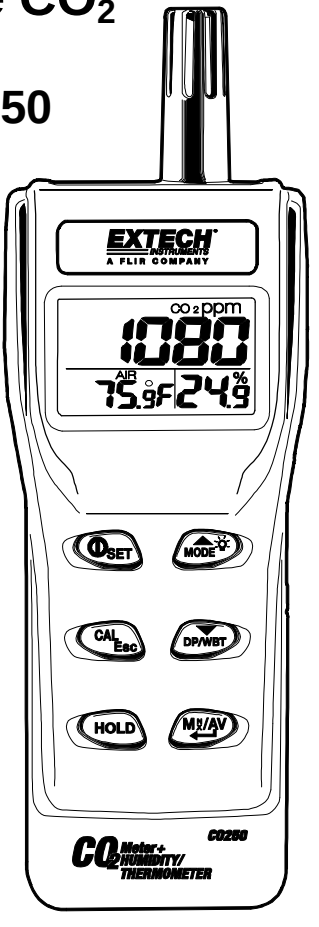
**Copyright © 2008 Extech Instruments Corporation (una empresa FLIR)**
Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.

# Manual del usuario

EXTECH INSTRUMENTS
A FLIR COMPANY

# Medidor de $CO_2$

# Modelo CO250



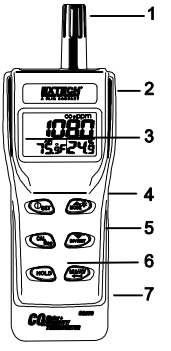

CE

## *Introducción*

Agradecemos su compra del medidor Modelo CO250. Este medidor mide el nivel de $CO_2$ (Dióxido de carbono), temperatura del aire, punto de rocío, temperatura de termómetro de bulbo húmedo y humedad, y es un instrumento ideal para el diagnóstico de la calidad del aire interior. Este medidor se embarca probado y calibrado y con uso adecuado le proveerá muchos años de servicio confiable.

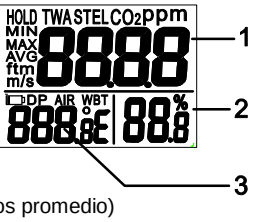
## *Descripción del medidor*

**MEDIDOR**




1. Sensor de temperatura y humedad
2. Sensor de $CO_2$ (atrás)
3. Pantalla LCD
4. Conector del adaptador CA
5. Puerto RS232
6. Teclado
7. Compartimiento de la batería (atrás)

**Pantalla LCD**




1. Concentración de $CO_2$ en ppm
2. Humedad relativa en %
3. Temperatura del aire, punto de rocío o temperatura de termómetro de bulbo húmedo

**SÍMBOLOS**

| | |
|---|---|
| TWA | Media ponderado en el tiempo (8 horas) |
| STEL | Límite de exposición a corto plazo (15 minutos promedio) |
| RETENCIÓN | (hold) congela la lectura actual en pantalla |
| MIN/MÁX | lecturas Mínima/Máxima |
| ▭ | Indicador de batería débil |
| DP | Temperatura de punto de rocío |
| AIR | Temperatura del aire |
| WBT | temperatura de termómetro de bulbo húmedo |
| % | Unidad de humedad relativa |
| C o F | Celsius/Fahrenheit |

**TECLADO**

SET — Encienda/apaga el medidor
Entra al modo de configuración
Ajuste sin modo de suspensión temporal con HOLD

CAL Esc — Sale de configuración de página/modo
Entra a modo de calibración de $CO_2$ con MODE
Entra a calibracón de HR con DP/WBT

HOLD — Congela la lectura actual en pantalla
Cancela la función de retención de datos

MODE — Activa o desactiva la retroiluminación
Selecciona las unidades o aumenta el valor en configuración

DP/WBT — Selecciona el indicador de AIR, DP, WBT
Selecciona o disminuye el valor en configuración

MIN/AV — Activa la función MIN, MAX, STEL, TWA
Guarda y termina la configuración

## *Operación*

**BATERÍA INSTALACIÓN**

El medidor es alimentado por 4 baterías AA o un adaptador de CD. Instale las baterías atrás en el compartimiento de la batería y con la polaridad correcta. Cuando se usa el adaptador, las baterías son desconectadas del medidor. El adaptador no se puede usar como cargador de baterías. Cuando el voltaje de la batería es menor al nivel requerido, y en la pantalla aparece “Lob", suena un zumbador y no se muestran las lecturas. (Presione cualquiera tecla excepto SET para detener los pitidos). Reemplace las baterías para continuar la operación normal.

Usted, como usuario final, está legalmente obligado (Reglamento de baterías) a regresar todas las baterías y acumuladores usados; ¡el desecho en el desperdicio o basura de la casa está prohibido! Usted puede entregar las baterías o acumuladores usados, gratuitamente, en los puntos de recolección de nuestras sucursales en su comunidad o donde sea que se venden las baterías o acumuladores.

**Desecho**

Cumpla las estipulaciones legales vigentes respecto al desecho del dispositivo al final de su vida útil.

**Apagado y encendido**

Presione SET para encender y apagar el medidor. Al encender, el medidor emite un pitido corto y corre una cuenta regresiva de 30 segundos para calentar el medidor. Luego entra al modo de operación normal e indica las lecturas del nivel actual de $CO^2$, temperatura y humedad.

**TOMA DE MEDIDAS**

El medidor comienza a medir al encender y actualiza las lecturas cada segundo. Si cambia el ámbito de operación (ej., de temperatura alta a baja), el sensor de $CO^2$ demora 30 segundos para responder y 30 minutos para HR.

NOTA: No sostenga el medidor próximo a su boca o cualquier otra fuente de $CO_2$.

**Medidas de AIR, DP y WBT**

Presione el botón **DP/WBT** para cambiar la indicación de temperatura. Abajo a la izquierda de la pantalla cambiará de "AIR" para temperatura del aire, "DP" para temperatura de punto de rocío y “WBT” para temperatura de termómetro de bulbo húmedo.

**RETENCIÓN DE DATOS**

Presione el botón **HOLD** para congelar las lecturas, arriba a la izquierda de la pantalla se muestra el icono "**HOLD**" (RETENCIÓN). Todas las lecturas actuales se retienen sin cambio, excepto STEL y TWA. Presione “RETENCIÓN” (HOLD) para cancelar la función de retención.

**RETROILUMINACIÓN**

Presione el botón **MODE/▲☼** durante más de 1 segundo para activar o cancelar la retroiluminación.

**MIN, MAX, STEL, TWA**

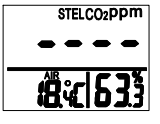
En el modo normal, presione el botón **Max/AV/** para ver las lecturas mínima, máxima y promedio ponderado. Cada vez que presione el botón **Max/AV**, el medidor indica MIN, MAX, STEL y TWA en secuencia y luego regresa a modo normal.

En modos, MIN y MAX, el medidor indica las lecturas mínima y máxima de $CO_2$ (indicador principal), temperaturas de AIR, DP o WB abajo a la izquierda) y humedad (abajo a la derecha).

En modos STEL y TWA, la pantalla principal indica las lecturas de media ponderada de $CO_2$ para los últimos 15 minutos (STEL) ó 8 horas (TWA). Las lecturas en la parte baja de la pantalla son las medidas actuales

NOTA:

1. Si el medidor tiene encendido menos de 15 minutos, el valor STEL será la media ponderada de las lecturas tomadas desde el encendido. Así mismo, el modo TWA indicará una media ponderada de lecturas previas a las 8 horas de Operación.
2. El CO250 toma cuando menos 5 minutos para calcular STEL y TWA. La pantalla indica "----" durante los primeros 5 minutos desde el encendido.




3. Los valores STEL y TWA serán actualizados cada 5 minutos.

**ALARMA**

El medidor tiene una alarma para advertir cuando la concentración de $CO_2$ excede el límite establecido. Esta emite pitidos (aprox. 80 dB) cuando el nivel de $CO_2$ pasa sobre el valor del punto de control y se detiene al presionar cualquier tecla (excepto **SET**) o las lecturas caen vajo el valor del punto de control. Pita de nuevo si el valor excede el límite. Reinicie el medidor si el zumbador no calla.

**APAGADO AUTOMÁTICO**

El medidor se apaga automáticamente después de 20 minutos de inactividad. Para desactivar la función, presione y sostenga los botones **SET** y **HOLD** hasta que "**n**" se vea en la pantalla (aprox. 2 segundos) al encender el medidor. NOTA: Durante el modo de calibración se desactiva la función de suspensión temporal.

**CONFIGURACIÓN *SETUP*** (alarma de límite y escala de temperatura)

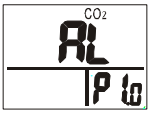
En modo normal, presione y sostenga el botón **SET** durante más de 1 segundo para entrar al modo de configuración.

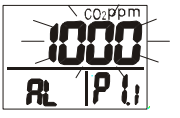
Para salir del modo de configuración, presione el botón cuando P1.0 o P3.0 se vean en pantalla.

**P1.0 ALARMA de límite para $CO_2$**

Al entrar al modo de configuración, se muestra P1.0 y "AL".

Presione el botón **MN/AV** para ir a P1.1 para ajustar el umbral de alarma de $CO_2$. El valor del punto de control actual de $CO^2$ centellea.




Presione el botón **MODE/▲** para aumentar o el botón **DP/WBT/▼** para disminuir el valor. Cada instancia ajusta 100 ppm. El rango de la escala de alarma es de 100 a 9900 ppm. Una vez ajustado el valor deseado, presione el botón **MN/AV** para guardar el ajuste y salir o el botón **CAL/Esc** para salir sin guardar y regresar a P1.0.

**P3.0 Escala de temperatura**

Presione el botón MODE/▲ ó el botón **DP/WBT/▼** en P1.0 para entrar a P3.0 para ajustar la escala de temperatura.

Presione el botón **MN/AV** para entrar a P3.1 para ajustar las unidades de temperatura. Las unidades seleccionadas (°C o °F) estarán centelleando en la pantalla. Para cambiar las unidades, presione el botón **MODE/▲**. Presione el botón **MN/AV** para guardar el ajuste o presione el botón **CAL/Esc** para salir sin guardar y regresar a P3.0.

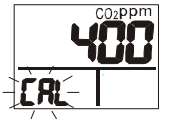
## *Calibración*

**$CO^2$ CALIBRACIÓN**

El medidor está calibrado de fábrica a una concentración estándar de 400 ppm de $CO_2$

**NOTA:** Cuando tenga duda de la precisión o después de un año de uso, regrese a Extech para calibración estándar.

**PRECAUCIÓN**: No haga la calibración del medidor en una atomósfera donde no se conoce la concentración de $CO_2$




1. Coloque el medidor en la cámara de calibración a 400 ppm. Encienda el medidor y mantenga simultáneamente presionados los botones **CAL/Esc** y **MODE/▲** para entrar a modo de calibración $CO_2$. En la LCD centellearán 400ppm y "CAL" al realizar la calibración.
2. Espere unos 5 minutos hasta que deje de centellear. Esto indica que la calibración ha terminado y el medidor regresa automáticamente a modo normal.

**NOTA:** Asegúrese que las baterías estén bien cargadas antes de la calibración para prevenir una interrupción o fallo de la calibración.

**CALIBRACIÓN HR**

El medidor está calibrado con botellas estándar de 33% y 75% de solución de sal.

PRECAUCIÓN: No haga la calibración de humedad sin la sal de calibración predeterminada. De otra manera, puede causar un daño permanente. Llame a Extech para obtener sales o servicios de calibración.

**Calibración a 33%**

1. Conecte el sensor en la botella de sal al 33%.
2. En modo normal, presione y sostenga los botones **CAL/Esc** y **DP/WBT/▼** para entrar a la calibración al 33%. "CAL" y el valor de calibración (32.7% a 25°C) centellearán en la LCD con la temperatura actual a la izquierda.
3. El medidor está en calibración y terminará en aproximadamente 60 minutos cuando "CAL" y hmedad dejen de centellear.

**Calibración a 75%**

1. Después de la calibración al 33%, conecte el sensor en la botella de 75%.
2. Presione el botón **MN/AV** para entrar a la calibración al 75%.
3. "CAL" y el valor de calibración (75.2% a 25°C) centellearán en la LCD con la temperatura actual a la izquierda.
4. El medidor está en calibración. Espere aproximadamente 60 minutos hasta que deje de centellear, indicando que la calibración ha terminado y regresar a modo normal.

NOTA: Se permite la calibración de un solo punto. Para calibrar solo a 33%, presione **CAL/Esc** y salga al terminar la calibración a 33%. Para calibrar a 75%, presione **MODE/▲** dentro de los primeros 5 minutos de iniciada la calibración al 33%.

**CONEXIÓN A PC**

El medidor está equipado con un enchufe de interfaz RS-232C para conexión a PC (3.5 mm fono). El paquete incluye cable y Software Windows™ que permite al usuario guardar las lecturas en un archivo de texto y ver las medidas en tiempo real en diversos formatos seleccionables. Para mayor información o instrucciones de operación específica, consulte la guía del usuario incluída con el Software.

## *Especificaciones*

| Función | Escala | Resolución | Precisión |
|---|---|---|---|
| $CO_2$ | 0 a 5000 ppm | 1ppm | ±50 ppm ± 5 % Lect |
| | 5000 a 9999 ppm | 1ppm | No especificada |
| | Dependencia a la presión: +1.6% de la lectura por kPa de desviación de la presión normal, 100kPa | | |
| Temperatura | -10 a 60°C<br>14 a 140 °F | 0.1° | ±0.6°C/0.9°F |
| Humedad | 0.0 a 99.9% | 0.1% | ±3% (10 a 90%)<br>±5%(< ó > 10 a 90%) |
| Bulbo húmedo | -5 a 60°C<br>23 a 140 °F | 0.1° | Calculado a partir de HR y Temperatura |
| Punto de rocío | -20 a 60°C<br>-4 a 140 °F | 0.1° | |

**Pantalla** LCD triple con retroiluminación

**Sensor tipo** $CO^2$: Tecnología NDIR (infrarrojo no dispersivo)
Humedad: Sensor de capacitancia;
Temperatura (aire): Termistor

**Condiciones de operación** 0 a 50°C (32 a 122°F); < 95% RH sin condensación

**Condiciones de almacenamiento** -20 a 60°C (-4 a 140°F); <99% RH sin condensación

**Fuente de tensión** 4 baterías 'AA' 1.5V o adaptador CA (9V/1A)

**Vida de la batería** Aprox. 24 horas (baterías alcalinas)

**Dimensiones / Peso** 200x70x57mm mm (7.9x2.7x2.3")/100g (6.7 oz.)

## *Mantenimiento*

**LIMPIEZA Y ALMACENAMIENTO**

1. Cuando sea necesario deberá limpiar el medidor con un paño húmedo y detergente suave. No use solventes o abrasivos.
2. Guarde el medidor en un área con temperatura y humedad moderada (consulte la escala de operaciones y almacenamiento en la tabla de especificaciones en este manual).

**SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

**No enciende**
Presione SET durante más de 0.3 segundos e intente de nuevo. Verifique que las baterías hagan buen contacto y polaridad correcta o que el adaptador CA esté bien conectado.

**Respuesta lenta**
Revise que los canales para flujo de aire ubicados atrás del medidor no estén taponados.

**Mensajes de error**
E01: Sensor de $CO_2$ dañado.
E02: El valor está bajo la escala.
E03: El valor está sobre la escala.
E04: El error de datos original resulta en este error (DP, WB)
E07: Voltaje demasiado bajo para medir $CO_2$, reemplace las baterías o use un adaptador.
E11: Vuelva a intentar la calibración de humedad.
E17: Vuelva a intentar la calibración $CO_2$.
E31: Sensor de temperatura dañado.
E34: Sensor de humedad dañado.

## *Niveles y recomendaciones para CO2*

Niveles de referencia no obligatorios:

- 250 - 350 ppm – nivel de aire en ambiente (normal) exterior
- 350- 1,000 ppm - nivel típico encontrado en espacios ocupados con buen intercambio de aire.
- 1,000 – 2,000 ppm - nivel asociado con quejas de somnolencia y aire viciado.
- 2,000 – 5,000 ppm – nivel asociado con neuralgias, somnolencia y aire estancado, viciado, enrarecido. Mala concentración, pérdida de atención, puede tener un aumento en la frecuencia cardiaca y nausea ligera.
- >5,000 ppm – la exposición puede llevar a una privación excesiva de oxígeno causando daño cerebral, coma y hasta la muerte.

Límites reglamentarios a la exposición:

Normatividad ASHRAE 62-1989: 1000 ppm: La concentración de $CO_2$ en un edificio ocupado no debe exceder 1000 ppm.

OSHA: 5000ppm: Media ponderada en el tiempo sobre cinco días laborales de 8 horas no debe exceder 5000 ppm

Boletín para la construcción 101 (Bb101): 1500 ppm. Las normas del RU para escuelas indican que el $CO_2$ promediado sobre todo el día (por ej., 9 a.m. a 3:30 p.m.) no debe exceder 1500 ppm.

Alemania, Japón, Australia, Reino Unido..: 5000 ppm, 8 horas media ponderada en exposición ocupacional el límite es de 5000 ppm.

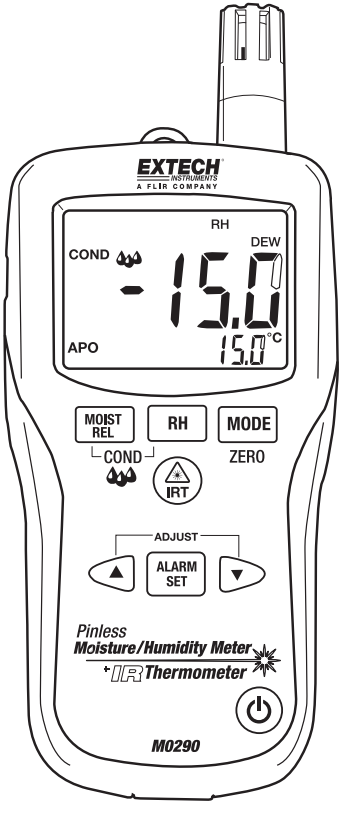
**Copyright © 2009 Extech Instruments Corporation. (una empresa FLIR)**
Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.

# Manual del usuario

EXTECH®
INSTRUMENTS
A FLIR COMPANY

# Higrómetro sin agujas + Humectación + IR

# Modelo MO290

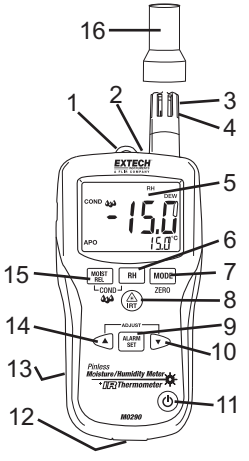


## *Introducción*

Agradecemos su compra del higrómetro sin agujas MO290 de Extech con termómetro IR integrado patentado. Vigile la humedad en madera y otros materiales de construcción sin causar daño a la superficie con el sensor de humedad sin agujas (incluye detector de humedad tipo aguja). Mida la humedad y la temperatura del aire con el detector integrado además temperatura infrarroja sin contacto con el diseño IR patentado. Las funciones avanzadas ofrecen cálculos sobre Granos por libra, Punto de rocío y Presión de vapor. Este medidor se embarca probado y calibrado y con uso adecuado le proveerá muchos años de servicio confiable.

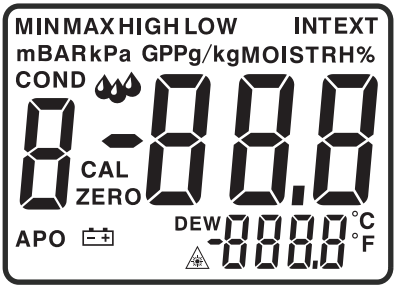
## *Descripción del medidor*

1. Sensor de temperatura IR
2. Puntero láser
3. Sensor de humedad
4. Sensor de temperatura
5. Pantalla LCD
6. Botón de Humedad relativa
7. Botón Modo/Cero (MODE/ZERO)
8. Botón termómetro IR
9. Botón ajuste de alarma (SET)
10. Botón de ajuste de alarma a la baja
11. Botón de encendido ON/OFF
12. Enchufe para detector de agujas (abajo)
13. Compartimento de la batería (atrás)
14. Botón de ajuste de alarma a la alta
15. Botón Humedad/Relativa
16. Tapa protectora




### Pantalla LCD

1. MIN MAX – Valor mínimo y máximo
2. ALTO y BAJO – Límites de alarma
3. INT EXT – Detector Interno/Externo
4. mBar – Presión de vapor
5. kPa – Presión de vapor
6. GPP - Granos por libra
7. g/kg - Granos por kilogramo
8. MOIST – modo humedad
9. % HR - Modo humedad relativa
10. COND – Modo condensación
11. APO – Apagado automático
12. DEW – Temperatura de punto de rocío
13. C/F – Unidades de temperatura
14. - Batería débil
15. - Puntero láser encendido (On)



## *Seguridad*

- Extreme sus precauciones con el puntero láser activo
- **NO apunte** el haz hacia los ojos de alguien o permita que el haz sea dirigido hacia los ojos desde una superficie reflectante
- **No use** el láser cerca de gases explosivos o en otras áreas potencialmente explosivas

## *Características*

- Indica rápidamente el contenido de humedad de materiales con tecnología sin agujas sin dañar la superficie;
- Detector remoto opcional, sin aguja (MO290-P) permite lecturas de humedad a diferentes niveles de penetración (cable de 0.9 m/3 ft de largo)
- Pantalla grande, doble, fácil de leer con retroiluminación
- Indica simultáneamente el % humedad de madera o materiales a prueba y temperatura del aire, temperatura IR o humedad;
- Construido con diseño IR patentado para medir temperatura de superficie sin contacto; razón de distancia 8:1 al objetivo con emisividad fija de 0.95
- Sonda termométrica/humedad integrada mide humedad relativa, temperatura del aire, granos por libra (GPP) y punto de rocío (DP)
- Cálculo automático de temperatura diferencial (IR- DP)
- MIN/MAX y retención de datos
- Apagado automático e indicación de batería débil

## *Reemplazo de la batería*

1. Apague el medidor.
2. Quite el tornillo cabeza Philips y levante la tapa de la batería (atrás).
3. Reemplace la batería de 9 V.
4. Asegure la tapa de la batería.

# *Operación*

### Encendido

1. Quite la tapa protectora del sensor el derecho antes de usar.
2. Presione el botón ⏻ para encender el medidor.
3. Si aparece el símbolo [-+] o el medidor no enciende, reemplace la batería.

### Medidas de humedad (Punto de rocío, GPP, g/kg)

1. Presione el botón ⏻ para encender el medidor.
2. Presione el botón RH
3. La humedad relativa se muestra en el indicador principal y la temperatura en el indicador secundario.
4. Presione el botón de flecha arriba o abajo para cambiar las unidades de temperatura.
5. Presione el botón MODE para ver el punto de rocío.
6. Presione el botón MODE para ver GPP (°F) o g/kg (°C)

### Medidas de humead sin agujas

1. Presione el botón ⏻ para encender el medidor.
2. Presione el botón MOIST para seleccionar Medidas de humedad. En pantalla se ve "MOIST" e "INT" (detector interno sin agujas).
3. Sostenga el medidor de manera que el sensor posterior esté alejado de cualquier superficie o de su mano. La lectura debe ser cercana a 0.0. Si no, presione y sostenga el botón ZERO durante más de 2 segundos y enseguida aparece el icono ZERO.
4. Coloque el sensor posterior sobre la superficie del material a prueba y lea el contenido de humedad relativa.

### Medidas de humedad tipo aguja

1. Conecte el detector externo de agujas en el enchufe abajo del medidor.
2. Presione el botón ⏻ para encender el medidor.
3. Presione dos veces el botón MOIST para seleccionar Medidas de humedad. En pantalla aparecerá "MOIST" y “EXT”” (detector externo de aguja).
4. Inserte las agujas del detector en el material y lea el % de contenido de humedad en la pantalla.

## Medidas de temperatura por infrarrojo

1. Presione el botón encendido ⏻ para encender el medidor.
2. Presione el botón IRT para activar el termómetro IR y el puntero láser. El icono del puntero láser centellea al estar en modo activado.
3. Presione el botón de flecha arriba o abajo para cambiar las unidades de temperatura
4. Apunte el puntero láser hacia la superficie que va a medir y lea la temperatura de la superficie en el indicador secundario.
5. Suelte el botón IRT. La última temperatura medida y el icono láser permanecen en la pantalla durante aproximadamente 10 segundos antes de regresar a la medida de temperatura ambiente.

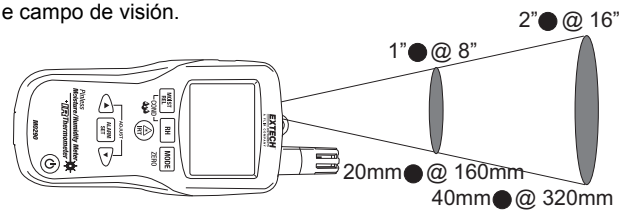
Indicador IRT MAX MIN:

El medidor sólo se puede ajustar para indicar la temperatura máxima o mínima medida durante un barrido IR.

1. Con el medidor en modo de retención IR, presione el botón MODE. En la pantalla aparecerá “MIN”.
2. Presione el botón IRT para activar el termómetro IR. El medidor indicará la temperatura mínima medida y se actualizará sólo al medir una temperatura menor.
3. Presione el botón MODE para activar el modo MAX y continuar como se indicó previamente para temperatura máxima.
4. Las temperaturas MAX o MIN no se guardan al salir de la función.

### Campo de visión IR

Asegure que el objetivo sea mayor que el tamaño del punto. Conforme aumenta la distancia hacia el objeto, aumenta el tamaño del área del punto de medida. El campo de visión del medidor es 8:1, lo cual significa que si el medidor está a 20 cm (8") del objetivo, el diámetro del objeto a prueba debe ser cuando menos de 2.5 cm (1"). Consulte el diagrama de campo de visión.




**ADVERTENCIA: No mire directamente o apunte el puntero láser hacia los ojos.** Normalmente los rayos láser de baja potencia, visibles, no presentan un peligro, sin embargo, pueden ser peligrosos si se ven directamente durante largo tiempo.

## Modo condensación

La función de condensación alerta al usuario cuando la temperatura de superficie medida por el termómetro IR se aproxima a, o ha llegado a la temperatura de punto de rocío.

1. Presione el botón encendido ⏻ para encender el medidor.
2. Presione simultáneamente los botones MOIST/REL y RH. Aparece el icono "COND".
3. Apunte el medidor hacia una superficie, presione el botón IRT para medir la temperatura de superficie. El indicador menor mostrará la temperatura IR de la superficie y el indicador mayor indicará la diferencia entre la temperatura IR y la temperatura de punto de rocío.
4. El medidor enseguida reportará el potencial de condensación sobre esa superficie:
   - Si la temperatura del IRT es mayor a 14 °C (25 °F) sobre el punto de rocío, deberá indicar la diferencia de temperatura sin otra advertencia.
   - Si la temperatura del IRT es 3-14 °C (5-25 °F) por encima del punto de rocío, deberá indicar la diferencia de temperatura, junto con el icono indicador de condensación estándar. El medidor debe pitar una vez para confirmar que la lectura está en el área de riesgo.
   - Si la temperatura del IRT es menor a 3 °C (5 °F) sobre el punto de rocío, deberá indicar la diferencia de temperatura, junto con el icono indicador de condensación centelleando. El medidor debe pitar dos veces para confirmar que la lectura está en el área de riesgo alto.
5. Presione el botón RH para salir del modo.

## Modo presión de vapor

1. Con el modo condensación activado, presione el botón MODE para mostrar Presión de vapor mBAR (°F) o kPa (°C).
2. Presione el botón MODE para salir del modo presión de vapor.

## Ajustes de los límites alto y bajo de la alarma

Puede fijar los límites alto y bajo de alarma para medidas de humedad y humectación.

Procedimiento de ajuste de la alarma de humedad:

1. Con el %HR indicado, simultáneamente presione los botones RH y MODE.
2. En la pantalla aparecerá el icono "HIGH".
3. Presione el botón ▲ o ▼ hasta fijar el límite alto.
4. Presione el botón ALARM SET para guardar el valor y continúe para fijar el valor bajo.
5. Con el icono "LOW" en pantalla, presione el botón ▲ o ▼ para fijar el límite bajo.
6. Presione el botón ALARM SET para guardar el valor y regresar al modo normal.
7. Si la medida de humedad es menor al punto de alarma baja o mayor al punto de alarma alta, el medidor pitará una vez cada segundo.

Procedimiento de ajuste de la alarma de humedad:

1. Con MOIST en pantalla, simultáneamente presione los botones MOIST/REL y MODE.
2. En la pantalla aparecerá el icono "HIGH".
3. Presione el botón ▲ o ▼ hasta fijar el límite alto.
4. Presione el botón ALARM SET para guardar el valor y continúe para fijar el valor bajo.
5. Con el icono "LOW" en pantalla, presione el botón ▲ o ▼ para fijar el límite bajo.
6. Presione el botón ALARM SET para guardar el valor y regresar al modo normal.
7. Si la medida de humedad es mayor al punto de alarma baja, el medidor pitará una vez cada segundo.
8. Si la medida de humedad es mayor al punto de alarma alta, el medidor pitará continuamente.

### Apagado automático

El medidor entrará en modo de suspensión temporal después de 30 minutos de inactividad. El medidor emitirá un pitido de advertencia durante 15 segundos antes de apagarse.

Para desactivar la función APO, presione el botón MODE al encender el medidor. El icono "APO" no estará visible, indicando que está desactivado.

## *Especificaciones*

| **Función** | Escala | Precisión |
|---|---|---|
| **Humedad sin agujas** | 0 a 99.9 | Solo relativa |
| **Humedad por aguja ext.** | 0 a 99.9 | Solo relativa |
| **Profundidad sin aguja** | 12-19 mm | |
| **Medición de HR** | 0 a 10% | ± 3%HR |
| | 11 a 90% | ± 2.5%HR |
| | 91 a 100% | ± 3%HR |
| **Temperatura del aire** | -29 a 77 °C (-20 a 170 °F) | ± 2.0°C (3.6°F) |
| **Temp. IR** | -4 a 31°F | ± 9°F |
| | 32 °F | ± 2°F |
| | 33 a 392°F | Mayor de ±3.5% ó ± 9°F |
| | -20 a -1°C | ± 4.5°C |
| | 0°C | ± 1°C |
| | 1 a 200°C | Mayor de ±3.5% ó ± 4.5°C |

| | |
|---|---|
| Pantalla | Indicador principal 3 dígitos, indicador secundario 4 dígitos |
| Presión de vapor | 0 to 20.0kPA |
| Punto de rocío | -30 to 100°C (-22 to 199°F) |
| Cociente de mezcla | 0 to 160g/kg (0-999GPP) |
| Tasa de muestreo | 2 veces por segundo |
| Retroiluminación | LED blanco |
| Temperatura de operación | 4 a 43°C (40 a 110°F) |
| Temperatura de almacenamiento | -30 a 60 °C (-14 a 140 °F) |
| Humedad de operación | 90%, 0-30 °C (32-86 °F), 75%, 30-40 °C (86-104 °F), 45%, 40-50 °C (104-122 °F) |
| Humedad de almacenamiento | 90% |
| Fuente de energía | Batería de 9 V |
| Vida de la batería | 6-8 semanas (uso 4 h/día), con baterías alcalinas |
| Apagado automático (APO) | Después de 30 minutos de inactividad. El usuario puede desactivar la función APO. |
| Corriente APO en espera | 50 µA máxima |
| Dimensiones | 165 x 70 x 38 mm (6.5 x 2.8 x 1.5') |
| Peso | 210g (7.4oz.) |

## *Garantía*

**EXTECH INSTRUMENTS CORPORATION (UNA EMPRESA FLIR)** garantiza este instrumento para estar libre de defectos en partes o mano de obra durante un año a partir de la fecha de embarque (se aplica una garantía limitada a seis meses para los cables y sensores). Si fuera necesario regresar el instrumento para servicio durante o después del periodo de garantía, llame al Departamento de Servicio a Clientes al teléfono (781) 890-7440 ext. 210 para autorización, o visite nuestra página en Internet www.extech.com para Información del contacto. Se debe otorgar un número de Autorización de Retorno (RA) antes de regresar cualquier producto a Extech. El remitente es responsable de los gastos de embarque, flete, seguro y empaque apropiado para prevenir daños en tránsito. Esta garantía no se aplica a defectos resultantes de las acciones del usuario como el mal uso, alambrado equivocado, operación fuera de las especificaciones, mantenimiento o reparación inadecuada o modificación no autorizada. Extech específicamente rechaza cualesquier garantías implícitas o factibilidad de comercialización o aptitud para cualquier propósito determinado y no será responsable por cualesquier daños directos, indirectos, incidentales o consecuentes. La responsabilidad total de Extech está limitada a la reparación o reemplazo del producto. La garantía precedente es inclusiva y no hay otra garantía ya sea escrita u oral, expresa o implícita.

## *Servicios de reparación y calibración*

**Extech ofrece servicios completos de reparación** y calibración para todos los productos que vendemos. Extech además provee certificación NIST para la mayoría de los productos. Llame al Departamento de Servicio al Cliente para solicitar información de calibración para este producto. Extech recomienda calibración anual para verificar el funcionamiento y precisión del medidor.

**Línea de soporte (781) 890-7440**

Soporte Técnico Extensión 200; Correo electrónico: support@extech.com

Reparación / Retornos: Extensión 210; Correo electrónico: repair@extech.com

**Las especificaciones del producto están sujetas a cambios sin aviso**

Para la última versión de esta Guía del usuario, actualizaciones de software y otra información al día de este producto, visite nuestra página en Internet: www.extech.com

Extech Instruments Corporation, 285 Bear Hill Road, Waltham, MA 02451

**Copyright © 2009 Extech Instruments Corporation (una empresa FLIR)**

Reservados todos los derechos, incluyendo el derecho de reproducción total o parcial en cualquier medio.